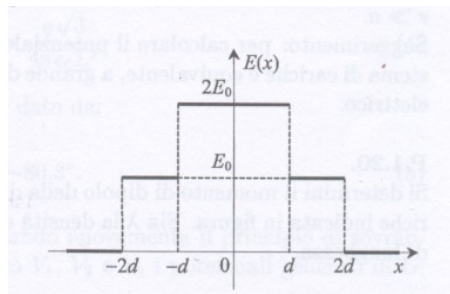


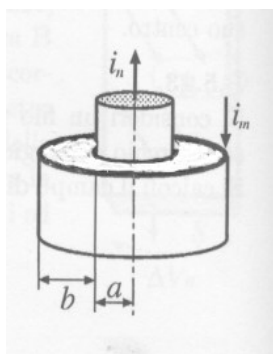
## Prova scritta del I° Modulo

- 1) In una regione di spazio compresa tra i piani  $x=-2d$  e  $x=+2d$  è presente un campo elettrico  $E$  diretto in direzione perpendicolare ai piani, il cui modulo varia come mostrato in figura.
- Si calcoli la distribuzione di carica che genera tale campo.
  - Si determini e si rappresenti graficamente il potenziale elettrostatico in funzione di  $x$ , assumendo che il potenziale sia nullo per  $x=0$ .
  - Si calcoli infine la velocità, per  $x=2d$ , di una particella puntiforme di carica  $q$  e massa  $m$ , posta con velocità nulla nel punto di coordinata  $x=0$  e libera di muoversi.
- Sia  $q = 1.602 \cdot 10^{-19}$  C;  $m = 1.67 \cdot 10^{-27}$  kg;  $E = 7.5$  V/m;  $\epsilon_0 = 8.854 \cdot 10^{-12}$  F·m<sup>-1</sup>;  $d = 2$  cm



- 2) Un cavo coassiale è costituito da un nucleo di materiale conduttore di raggio **a**, una guaina di plastica ed un cavo conduttore esterno. La guaina isolante ha spessore trascurabile, mentre il conduttore esterno ha raggio **a+b**. Nel nucleo e nel conduttore esterno scorrono due correnti  $i_n$  e  $i_m$  con versi opposti e densità di corrente uniformi.

- Si calcolino i valori delle due correnti affinché il campo di induzione magnetica a distanza  $r_1$  dall'asse del cavo abbia modulo pari a **B** e sia opposto al campo a distanza  $r_2$ . Sia  $a = 2$  mm;  $a+b = 4$  mm;  $r_1 = 3$  mm;  $B = 10^{-3}$  T;  $r_2 = 6$  mm;  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$  H/m

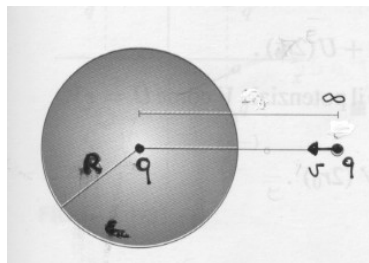


## Prova scritta del II° Modulo

1) Una carica positiva puntiforme  $q$  è posta al centro di una sfera di raggio  $R$ , costituita da un materiale dielettrico lineare, omogeneo e isotropo di costante dielettrica relativa  $\epsilon_r$ . All'esterno c'è il vuoto:

- Si determini il potenziale nei vari punti dello spazio
- Si calcoli la distanza minima di avvicinamento per una carica  $q$  che parte dall'infinito con velocità  $v$ .

Sia  $q = 3 \cdot 10^{-10} \text{ C}$ ,  $m = 10 \text{ g}$ ,  $R = 10 \text{ cm}$ ,  $\epsilon_r = 4$ ,  $v = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ ,  $\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \text{ F} \cdot \text{m}^{-1}$



2) Un flusso d'acqua mantiene una bobina in rotazione uniforme all'interno di un campo magnetico  $B$  costante ed uniforme. La bobina in rotazione, composta da  $N$  spire di raggio  $a$ , alimenta una resistenza pari ad  $R$ . Sapendo che la potenza media del flusso d'acqua per mantenere la bobina in rotazione uniforme è pari a  $P_m$ ,

- si determini la velocità angolare di rotazione  $\omega$ .

Sia  $B = 0,5 \text{ T}$ ,  $N = 100$ ,  $R = 30 \Omega$ ,  $P_m = 150 \text{ W}$ ,  $a = 5 \text{ cm}$

